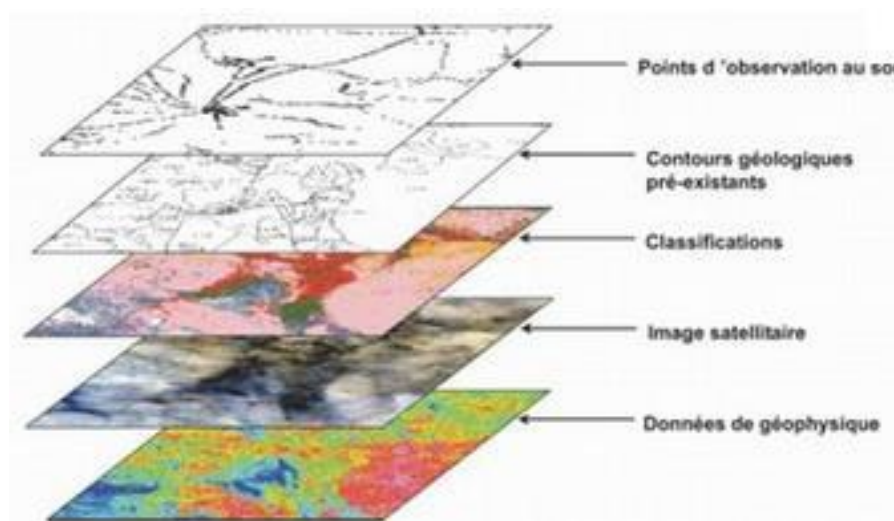


Rapport de mission au Bénin

(Cotonou 21- 28 novembre 2014)

Formation à l'exploitation de données avec QGIS 2.2.0 Valmiera



Application à l'écologie et à la gestion des bio-agresseurs

Campus IITA/AfricaRice de Cotonou

P. Silvie

CIRAD, UPR AIDA (115)

Remerciements

Cette mission (voyage) a été réalisée en compagnie de Sandrine Auzoux, informaticienne et formatrice basée au Cirad, en France, qui visitait pour la première fois le dispositif de recherche et d'enseignement en partenariat Divecosys, au Bénin.

Son objectif principal était de suivre la formation intitulée ***Exploitation de données avec Quantum GIS 2.2.0 Valmiera. Application à l'écologie et à la gestion des bioagresseurs***, dont Valérie Soti était la responsable pédagogique.

Valérie Soti (Cirad) et Ousmane Bathiery (CSE), formateurs, sont arrivés au Bénin à partir du Sénégal le dimanche 23 novembre. Le professeur Norbert Agoïnon (Université d'Abomey-Calavi, UAC, Bénin) a rejoint l'équipe de formation.

Philippe Menozzi (entomologiste, correspondant du CIRAD au Bénin et animateur du Dispositif de recherche et d'enseignement en partenariat Divecosys) a géré toute l'organisation locale de cette formation ainsi que les parties administrative et financière.

Je tiens à remercier toutes ces collègues de leur engagement, de leur disponibilité et de leur patience. Merci à V. Soti qui a relu, corrigé et amélioré ce rapport.

Je remercie également toutes les personnes et les institutions du « Nord » qui m'ont permis de bénéficier de cette formation spécifique, en particulier François-Régis Goebel (entomologiste, Directeur adjoint de l'UPR AIDA et animateur de l'équipe Carabe, CIRAD, Montpellier).

Merci également aux amis de toujours dont Georg Goergen (entomologiste taxonomiste, IITA, Cotonou) de nous avoir reçu très amicalement.

Enfin, merci à Eric Scopel (agronome, Directeur de l'Unité Propre de Recherche AIDA, CIRAD, Montpellier, France) pour les facilités accordées pour la bonne réalisation de cette mission qui a permis de renforcer les contacts avec les institutions du « Sud ».

Résumé (base de données Agritrop du CIRAD)

Le premier objectif de la mission réalisée au Bénin du 21 novembre (arrivée) au 29 novembre (départ) 2014 était de participer, comme élève, à la formation intitulée *Exploitation de données avec Quantum GIS 2.2.0 Valmiera. Application à l'écologie et à la gestion des bioagresseurs*, dont Valérie Soti était la responsable pédagogique.

Le séjour s'est déroulé du vendredi soir 21 (arrivée) au vendredi 29 novembre. Le samedi 22 novembre le centre Songhai a pu être visité à Porto Novo. Ce centre dont la réputation dépasse les frontières du Bénin, forme des étudiants à différentes techniques d'agriculture durable. La formation s'est déroulée dans une des salles de l'IITA (à Cotonou) bien équipées en connexion informatique, avec une sortie GPS dans les terrains avoisinants. Le programme et les actions qui découleront de l'acquisition des nouvelles connaissances sont présentés dans ce court rapport de mission.

Sommaire

Introduction : petit historique et mise en œuvre	3
Perspectives dans le cas des travaux conduits au Bénin.....	4
ANNEXE 1 Programme de la formation	7
ANNEXE 2 Liste des participants à la formation	8
ANNEXE 3 Carte Robin et image satellite du bas-fonds de Kounga.....	9

Introduction : petit historique et mise en œuvre

L'équipe 'Carabe' de l'UPR 105 AïDA cherche à développer depuis quelques années déjà des recherches en écologie du paysage. En effet, la gestion de certains bioagresseurs (ravageurs, maladies, mauvaises herbes) des cultures nécessite une prise en compte non seulement de l'espace que constitue le champ cultivé au moment du cycle de production mais également de l'environnement qui entoure ce champ, tout au long de l'année.

Inspirée par les travaux réalisés en France par divers chercheurs de l'INRA¹, l'équipe 'Carabe', en Afrique sub-saharienne, a commencé à développer des recherches au Sénégal, conduites par Thierry Brévault et Valérie Soti avec plusieurs modèles biologiques, grâce à des projets pluriannuels financés. Plus modestement, au Bénin, à Pélébina, près de Djougou, région à une saison des pluies, un bas-fond portant des cultures de céréales a été suivi durant une année, grâce aux travaux de deux stagiaires, financés par le Cirad et AfricaRice. Ainsi, Robin Drieu (en année de

¹ en particulier par F. Burel et J. Baudry, présents lors de l'atelier du Dispositif de recherche et d'enseignement en partenariat « Divecosys » tenu à Cotonou au début du mois de décembre 2013.

césure, école SupaAgro) a été présent de mi-juillet à début décembre 2013, puis Alexandre Boucher (Master Paris XI) a observé le même bas-fond de février à mi-juillet 2014. L'état de l'ensemble de ces travaux africains sera très probablement présenté lors du prochain atelier de Divecosys en 2015.

L'utilisation d'outils de géomatique est primordiale afin de caractériser de façon visuelle, plus lisible, les effets attendus du paysage sur les abondances de ravageurs ou de leurs dégâts, ainsi que la présence et les effets de leurs ennemis naturels (parasitoïdes et prédateurs dans le cas des Arthropodes).

Une première formation collective à l'outil ArcGIS avait été réalisée à Montpellier. D'un niveau trop élevé (pré-requis = connaître pratiquement déjà le maniement du logiciel) elle n'avait pas abouti à une concrétisation d'actions particulières. Une formation plus adaptée avait été également proposée à la communauté de chercheurs et d'étudiants du dispositif Divecosys au Sénégal, en 2013.

La formation mise en place au Bénin s'inscrit dans le prolongement de ces activités. Elle a bénéficié de l'expérience et des données acquises par les formatrices lors des actions antérieures. Ainsi, les exemples mentionnés lors de cette formation à Cotonou relevaient directement des thématiques travaillées par les chercheurs.

Le contenu détaillé ne peut être présenté dans ce court rapport, mais l'Annexe 1 illustre le programme général conduit cependant que l'Annexe 2 donne la liste des participants.

Perspectives dans le cas des travaux conduits au Bénin

Avec l'étude menée à Pélébina durant une année, il a été possible de disposer d'une image satellite (de 20 km de côté) acquise en décembre 2013. La portion de cette grande image satellite correspondant au bas-fond de Pélébina a été « découpée » par V. Soti à Cotonou, ce qui permet de disposer d'une image satellite du seul-bas-fond. De plus, les fichiers au format .shp de R. Drieu et A. Boucher sont disponibles. Ils ont permis de réaliser les cartes présentées dans leurs rapports respectifs. À partir de ces matériaux de base il est envisagé de réaliser les opérations suivantes.

1. Grande Image satellite

Le traitement de cette image (et de l'autre image acquise pour la plaine alluviale de Zonmon, qui doit être traitée par l'équipe de Joël Huat) est indispensable, afin d'établir un rapport de traitement pour le fournisseur de l'image à bas coût. Un modèle de ce type de rapport sera demandé à V. Soti. En attendant une analyse technique détaillée, les deux rapports de stage (de Robin et d'Alexandre) pourront être fournis, ainsi que celui de Johanna (pour Zonmon) que J. Huat devrait fournir à l'équipe 'Carabe' pour transmission groupée au fournisseur.

Le traitement de la grande image de Pélébina a été discuté avec V. Soti. À la suite de diverses contraintes, le traitement n'a pas pu être réalisé comme prévu, avec l'ordinateur loué au Cirad (PC ramené en France lors de cette mission). Une étudiante devrait donc commencer l'analyse de la grande image en séparant les éléments du paysage. Notre objectif est de réaliser une carte d'occupation du sol en 5 grandes classes (le riz, les autres cultures, la végétation naturelle, le bâti, et les axes routiers). À partir de cette carte, nous calculerons pour chaque bassin versant de la zone d'étude, que nous aurons préalablement délimité à partir d'un MNT (Modèle numérique de terrain), le taux de végétation naturelle (VS), les cultures, critère à partir duquel nous définirons notre plan d'échantillonnage spatial. Dans une optique de traitement par *buffers* (plusieurs disques non superposés), il serait important de disposer de gradients d'hétérogénéité. Ce traitement doit être réalisé au Sénégal sous la direction de V. Soti. Une visite de terrain serait opportune pour vérifier les éléments fixes de paysage, à l'échelle de la grande image.

2. Image satellite de Pélébina

La portion d'image récupérée (couche raster) doit permettre d'essayer une superposition avec la carte établie par R. Drieu (Annexe 3, réalisation V. Soti), compte-tenu de la période d'acquisition de l'image satellite (retardée au mois de décembre du fait d'un oubli du fournisseur). L'identification d'éléments de paysage fixes ou de cultures de longue durée (ignames, arbres fruitiers) sera un autre défi.

Ce fonds de carte pourrait être remplacé avantageusement par un fonds de carte de type Google Earth, pour la période de sécheresse (mars-avril 2014) si cela est possible, afin de pouvoir effectuer la superposition avec les cartes d'Alexandre.

3. Les cartes établies par les stagiaires

L'analyse détaillée des cartes dressées a permis de noter quelques petits problèmes de définition de périmètres des champs cultivés, et de définition des couches vecteurs pour les cultures.

Les opérations suivantes sont donc envisagées, avec les outils découverts lors de la formation :

- Carte R. Drieu
 - Fusion des fichiers avec extension .shp lorsqu'il s'agit de couches vecteurs portant sur les cultures. L'ensemble des champs cultivés sera ainsi regroupé dans une seule couche. La sémiologie cartographique employée dans le cas des cultures associées devra tenir compte de chacune des cultures de l'association ;
 - Etablissement (ou maintien) d'une couche vecteur pour les habitations.
 - Idem pour les éléments linéaires (routes, chemins) ;
 - Idem pour les éléments ponctuels (notamment les emplacements d'arbres isolés, de pièges à phéromones) ;
 - Idem pour les éléments de végétation naturelle qualifié de 'permanent' (forêt): le cas des jachères devrait être traité sans doute à part, avec une couche vecteur spécifique ;
 - Correction des erreurs de délimitation manuelle (grâce à la superposition avec le fonds de carte, quand possible).

La caractérisation du bas-fond se fera avec le calcul des superficies de chacune des cultures, comme l'avait fait R. Drieu. Dans le cas des pièges à phéromones, et pour l'exercice, la détermination d'une zone tampon (« buffer ») de quelques dizaines de mètres pourrait être effectuée (puis interpolation ?). Le faible nombre de captures des espèces visées (et la superposition probable de ces zones « buffer ») sera sans doute un facteur limitant l'intérêt de l'emploi de cet outil.

- Carte A. Boucher
 - Vérification de la présence d'une seule couche vecteur pour les cultures (associées ou non) ;
 - Vérification de la mise en place des mêmes types de couches vecteurs que dans le cas de la carte Robin ;
 - Correction des erreurs de délimitation manuelle des superficies. Le logiciel DNR GPS signalé par Théo Furlan lors de la formation, qui permet d'importer simultanément plusieurs fichiers de contours de petites parcelles et de tracer leurs périmètres, relevés par tracking avec le GPS, pourrait être expérimenté à cette occasion.

Tout comme dans le cas de la carte Robin, le calcul des superficies de tomates (principale culture d'intersaison) et d'ignames pourra être refait.

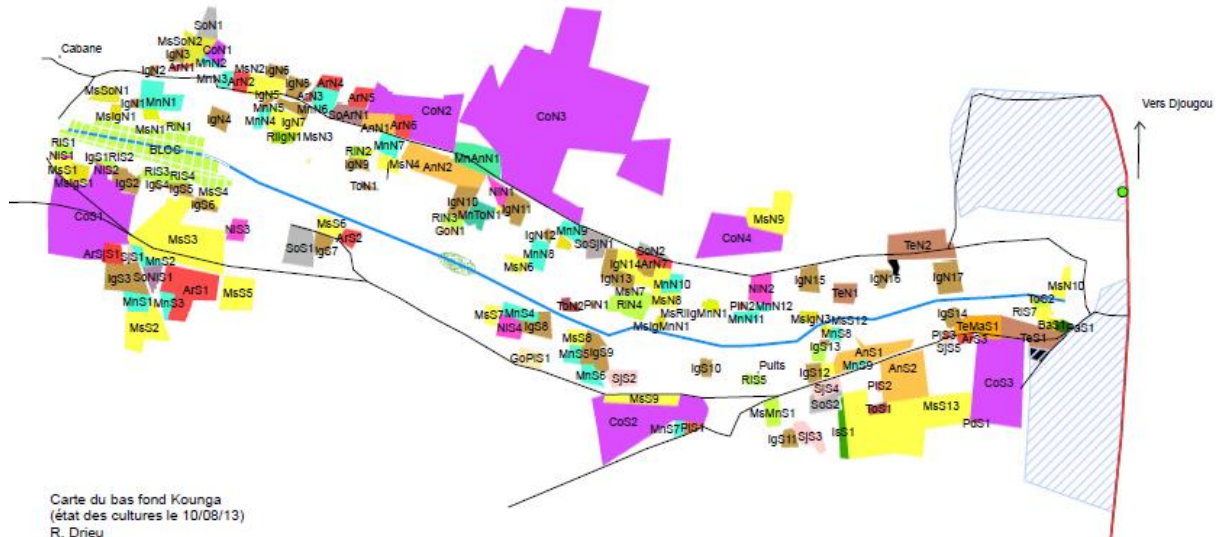
ANNEXE 1 Programme de la formation

Date	Début	Matière	Intervenant
Lundi	9h00	Installation des logiciels sur les PC	Soti
	10h30	Les objectifs de la formation	
		Présentation 1 : Introduction aux SIG	Bathiery
		Présentation 2 : SIG appliqués à la gestion des bio-agresseurs	Soti
		Présentation 3 : Quantum GIS2	Auzoux
		Présentation de l'interface <i>Quantum GIS2</i>	Auzoux
		TP 1 : Prise en main de QGIS2	Auzoux
	14h00	TP 2 : Gestion des vues et des thèmes	Bathiery
	16h00	TP 3 : Gestion des tables	Soti
Mardi	9h00	Présentation 4 : Projections cartographiques	Bathiery
		Présentation 5 : Géoréférencement de carte	Soti
	10h00	TP 4 : Géoréférencement	Soti
	14h00	TP 5 : Créer de nouveaux fichiers vecteurs	Auzoux
		Présentation 6 : Le système GPS	Soti
		TP 6 : Prise en main GPS	Soti
		Fiche 1 : Télécharger un fond de carte via NoniMapView	
		Fiche 2 : Acquisition de données avec NoniGPSPlot (I à III)	
		Fiche 3 : Acquisition de données avec le GPS de randonnée (I)	
Mercredi	9h00	Matin : sur le terrain	Soti/Bathiery/Auzoux
		Acquisition de données géoréférencées avec le GPS	
		Après-midi : en salle	
	14h00	Fiche 3 : Acquisition de données avec le GPS de randonnée (II)	Bathiery
		Fiche 2 : Acquisition de données avec NoniGPSPlot (IV)	
		Intégration des données collectées dans QGIS	
Jeudi	9h00	Présentation 7 : Opérateurs d'analyse spatiale	Bathiery
		TP 7 : Analyse spatiale en mode vecteur et raster	Bathiery
	14h00	Présentation 8 : Les bases de la sémiologie cartographique	Soti
		TP 8 : Représentation et restitution cartographique sur les bio-agresseurs	Soti
Vendredi	9h00	Travaux pratiques sur jeu de données personnel	Auzoux/Bathiery
	12h00	Clôture de la formation	/Soti

ANNEXE 2 Liste des participants à la formation

NOM	INSTITUTION	PAYS	STATUT	MAIL
Armel MENSAH	INRAB	Bénin	chercheur	malconico2@gmail.com
Hervé AHOLOUKPE	INRAB	Bénin	chercheur	aholoukpeherve@yahoo.fr
Pierre ZRA	INRAB	Bénin	étudiant Master	zrapierre@yahoo.fr
Didier TCHOBO	AfricaRice	Bénin	assistant de recherche	E.Tchobo@cgiar.org
Cyrille ADDA	AfricaRice	Bénin	assistant de recherche	C.Adda@cgiar.org
Théo FURLAN	SUPAGRO	Bénin	stagiaire	theo.furlan@supagro.inra.fr
Djafarou ABDOULAYE	UAC	Bénin	doctorant	djaf_2006@yahoo.fr
Hermann PLAGBETO	UAC	Bénin	étudiant DEA	plagbeto@gmail.com
Gérald TOVIDE	UAC	Bénin	étudiant DEA	gtovide@gmail.com
Clément ADJIRE	UAC	Bénin	étudiant Master	adjiclem84@gmail.com
Joel HUAT	Cirad /AfricaRice	Bénin	chercheur	J.Huat@cgiar.org
Olivier HUSSON	Cirad /AfricaRice	Bénin	chercheur	olivier.husson@cirad.fr
Philippe MENOZZI	Cirad /AfricaRice	Bénin	chercheur	menozzi@cirad.fr
Jean François VAYSSIERES	Cirad / IITA	Bénin	chercheur	j.vayssieres@cgiar.org
Pierre SILVIE	Cirad / IRD	France	chercheur	pierre.silvie@cirad.fr
Hubert DOMONHEDO	INRAB	Benin	chercheur	hubertdomonhedo@yahoo.fr
ENCADRANTS :				
Valérie SOTI	Cirad / CSE	Sénégal		valerie.soti@cirad.fr
Ousmane BATHIERY	CSE	Sénégal		ousmane.bathiery@cse.sn
Sandrine AUZOUX	Cirad	France		sandrine.auzoux@cirad.fr
Norbert AGOINON	UAC	Bénin		nomba2005@yahoo.fr

ANNEXE 3 Carte Robin et image satellite du bas-fonds de Kounga



Zone Kounga - Bénin

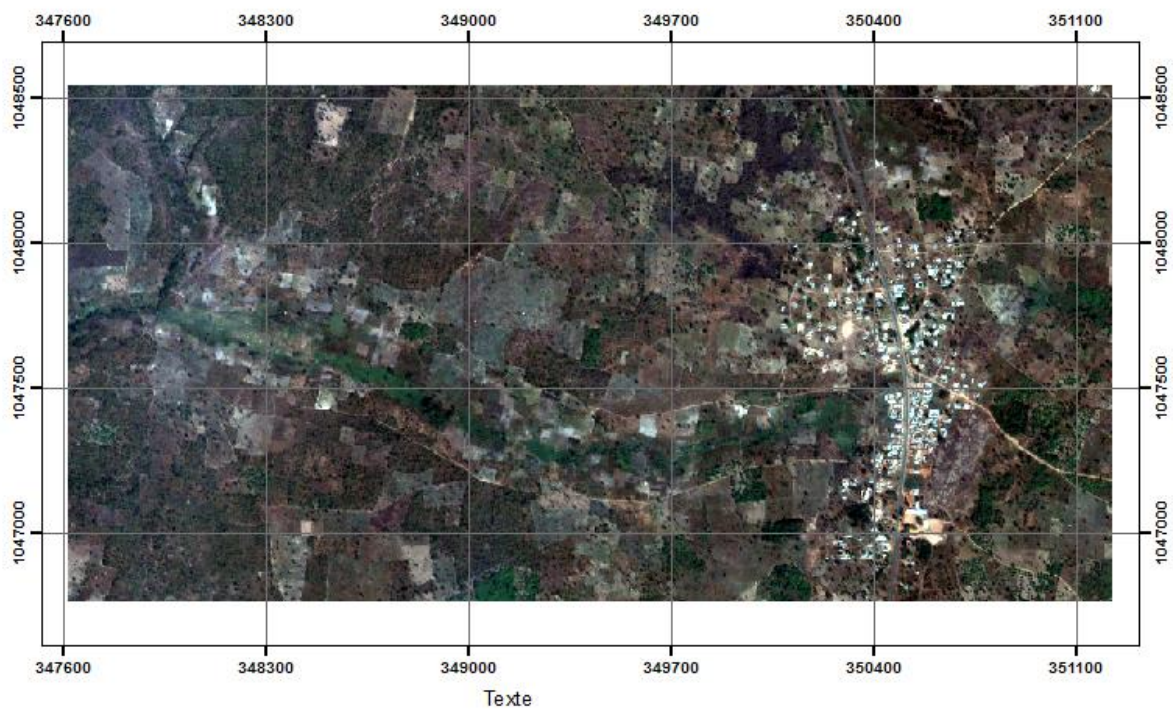


Image Pléiades - Programme ISIS
Decembre 2013

0 0,225 0,45 0,9 1,35
Kilomètres